

ною моделі (1)-(11). Наведені математичні моделі відносяться до задачі багатокритеріального дискретного програмування.

Таким чином, осмислення питання організації офісу управління проектами спрямовує будівельні підприємства у напрямку формування проектно-орієнтованого середовища управління проектами. Створення проектного офісу зумовлює посилення організаційно-впорядкованих відносин і зв'язків між ланками та рівнями системи управління будівельною організацією.

Розроблені моделі вибору організаційної структури і схеми управління будівельними проектами дають можливість визначити рольове призначення проектного офісу в системі управління будівельною організацією з урахуванням ключових характеристик проекту.

1.Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). – США: Project Management Institute, 2004. – 388 с.

2.Ильин В.В. Проектный офис – Центр управления... проектами. Системный подход к управлению компанией. – М.: Вершина, 2007. – 264 с.

3.Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: Логистикоориентированное проектирование бизнеса / А.Д.Канчавели, А.А.Колобов, И.Н.Омельченко и др.; Под ред. А.А.Колобова, И.Н.Омельченко. – М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 2001. – 600 с.

4.Математический аппарат и методы формирования оптимальных параметров управления процессом функционирования строительного предприятия / В.И.Торкатюк, Л.Н.Шутенко, И.А.Дмитрук, А.С.Дудолд и др. – Харьков: ХНАГХ, 2007. – 824 с.

Отримано 25.08.2008

УДК 697.34 : 658.18

Ю.Н.ХАРИТОНОВ, канд. техн. наук

Национальный университет кораблестроения им. адмирала Макарова, г.Николаев

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ РЕКОНСТРУКЦИИ

На основе анализа выполненных проектов реконструкции систем теплоснабжения предложена структура и иерархия рисков для определения элементного состава системы на этапе ее предварительного моделирования.

Программы и проекты реконструкции систем теплоснабжения городов Украины представляют собой скоординированные по ресурсам и срокам решения задач, направленных, в конечном счете, на реализацию эффективных системных мероприятий по устранению существующих проблем в развитии муниципальной энергетики.

Актуальность проблемы модернизации и реконструкции сложных технических систем, к которым относятся системы теплоснабжения

(СТ), нашла свое отражение в ряде законодательных и нормативно-правовых документов, широком спектре научных публикаций, посвященных решению ее отдельных составляющих [1-3].

Одним из направлений в решении данной проблемы является разработка и создание научных основ организации и управления проектами реконструкции СТ [4, 5].

Анализ известных решений, посвященных, в общем случае, созданию научных основ организации и управления проектами реконструкции систем теплоснабжения, показал, что в настоящее время: определены общие черты и отличия проектов модернизации, инжиниринга, реинжиниринга; разработан метод минимизации количества вариантов перебора при определении множества работ проектов модернизации производственных процессов; разработаны модели формирования инвестиционных приоритетов управления инновационными проектами эффективного использования энергоресурсов; построены математические модели рисков в энергетическом строительстве; разработаны метод и алгоритм построения антирисковых технологий и многое другое [6-8]. При этом, с точки зрения управления проектами реконструкции СТ, остаются нерешенными вопросы идентификации и качественного анализа рисков на стадии жизненного цикла проекта, связанного с выбором элементного состава системы теплоснабжения – центрального вопроса, влияющего на решение последующих задач, связанных с организацией и управлением проектом.

Целью нашего исследования является идентификация и качественный анализ рисков, влияющих на принятие решений, при формировании проекта реконструкции систем теплоснабжения.

В общем случае проект реконструкции системы теплоснабжения можно рассматривать как проект реконструкции ее основных подсистем: подсистемы генерации тепла, подсистемы транспортировки и потребления тепла, каждая из которых характеризуется своим множеством структурно-параметрических показателей:

$$И = f\{N_i^u, Q_i^u\}; T = f\{N_i^m, Q_i^m\}; П = f\{N_i^n, Q_i^n\},$$

где $И$ – подсистема генерации; T – подсистема транспортировки; $П$ – подсистема потребления; N_i^u, N_i^m, N_i^n – множества структурных элементов соответствующей подсистемы; Q_i^u, Q_i^m, Q_i^n – множества параметрических показателей соответствующих подсистем.

Каждую из альтернативных систем можно представить множеством ее основных показателей, учитываемых при выборе альтернатив:

$$S_i = \begin{vmatrix} E_i^u & E_i^m & E_i^n \\ C_i^u & C_i^m & C_i^n \\ \mathcal{E}_i^u & \mathcal{E}_i^m & \mathcal{E}_i^n \\ Risk_i^u & Risk_i^m & Risk_i^n \end{vmatrix},$$

где E_i^u , E_i^m , E_i^n – эффективность системы; C_i^u , C_i^m , C_i^n – стоимость системы; \mathcal{E}_i^u , \mathcal{E}_i^m , \mathcal{E}_i^n – социальные эффекты от использования i -й системы; $Risk_i^u$, $Risk_i^m$, $Risk_i^n$ – возможные риски.

При этом условие выбора системы (или ее элементов) при предварительном моделировании можно записать в виде:

$$S = (E \Rightarrow \max \wedge C \Rightarrow \min \wedge \mathcal{E} \Rightarrow \max \wedge Risk \Rightarrow \min).$$

Эффективность моделируемой системы можно представить в виде комплексного функционала:

$$E = f(N_i^j, Q_i^j),$$

где $\{N_i^u, N_i^m, N_i^n\} \in N_i^j$, $\{Q_i^u, Q_i^m, Q_i^n\} \in Q_i^j$.

Следует отметить, что на предварительном этапе моделирования системы

$$N_i^j = f(Q_i^j).$$

В свою очередь, в общем случае при определенной структуре системы

$$Q_i^j = f(N_i^j).$$

Стоимость альтернативных систем теплоснабжения (материалы, оборудование, строительство и др.) в кумулятивном выражении может быть представлена в виде зависимости

$$C = f(N_i^j).$$

Социальный эффект, как правило, является прогнозируемым, или задается на стадии предварительного моделирования системы.

Очевидно, что все составляющие множества S являются взаимосвязанными, а функции их взаимосвязи достаточно сложны. Это обстоятельство позволяет предложить к использованию на стадии предварительного моделирования системы шаблон для выбора системы по указанным показателям (таблица).

В настоящее время при заданной структуре системы теплоснабжения существующие информационные базы данных могут с достаточной для предварительного моделирования степенью точности

обеспечить определение значений E , C , \mathcal{E} . При этом, учитывая индивидуальность каждого из проектов, определение величины рисков весьма затруднительно.

Шаблон для выбора системы теплоснабжения

Элемент системы	Диапазон эффективности	Стоимостной диапазон	Возможность достижения социального эффекта	Возможные риски
I_1	E_1^u	C_1^u	\mathcal{E}_1^u	$Risk_1^u$
...
I_i	E_i^u	C_i^u	\mathcal{E}_i^u	$Risk_i^u$
T_1	E_1^m	C_1^m	\mathcal{E}_1^m	$Risk_1^m$
...
T_i	E_i^m	C_i^m	\mathcal{E}_i^m	$Risk_i^m$
P_1	E_1^n	C_1^n	\mathcal{E}_1^n	$Risk_1^n$
...
P_i	E_i^n	C_i^n	\mathcal{E}_i^n	$Risk_i^n$

Анализ выполненных проектов реконструкции и обобщение результатов обработки экспертных оценок позволили разработать структуру рисков, учет которых необходим при предварительном моделировании системы теплоснабжения (рисунок). При этом иерархия рисков определяется, прежде всего, группой идентифицированных рисков: рисками, связанными с принятой стратегией реконструкции, принятым энергетическим ресурсом, имеющейся инфраструктурой в районе проведения реконструкции, рисками при выводе из эксплуатации, демонтаже и утилизации.

Качественный анализ идентифицированных рисков объясняет принятую их иерархию.

Стратегия реконструкции СТ и связанные с ней риски существенным образом влияют на принятие решений при предварительном моделировании системы.

Как показывает проведенная обработка экспертных оценок, реализация стратегии реконструкции „на развитие” системы несет большую вероятность ущерба по отношению к стратегии „на свертывание”, что объясняется возможным ростом тепловых мощностей источников теплоснабжения, возрастанием протяженности тепловых трасс, ростом числа потребителей и др.

Вполне объяснимо, что при предварительном моделировании системы риски, связанные с выбором энергетических ресурсов значи-

тельны. Это объясняется невозможностью иметь достаточно точные долгосрочные прогнозы по стоимости энергоресурса, его доступности в перспективе и многое другое.



Риски предварительного моделирования

Таким образом, предложенная структура рисков и ее иерархия может служить основой для оценки их количественных показателей.

Разработанная структура и иерархия рисков позволяет проводить рациональный выбор из множества альтернативных систем теплоснабжения и их элементов при реконструкции.

1. Указ Президента України № 679/2008.

2. Про стан реалізації державної політики щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів: Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 30 травня 2008 р.

3. Семенов Б.А. Оптимизация параметров теплоиспользования в системах централизованного теплоснабжения городов: Дисс. ... д-ра техн. наук: 05.14.01. – М: РГБ, 2005. – 527 с.

4. Энергетика России в переходный период. Проблемы и научные основы развития и управления / Под ред. А.П.Меренкова. – Новосибирск: Наука, 1996. – 359 с.

5. Арибалдь Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 464 с.

6. Тесля Ю.М., Данченко О.Б. Інформаційна технологія формування бази ризиків будівництва складних енергетичних об'єктів // Вісник ЧІПІ. Вип.3. – Черкаси: Графія України, 1998. – С.158-161.

7. Ачкасов І.А., Торкатюк В.І., Пан М.П., Димченко В.В., Сухонос М.К. Моделювання модернізації інженерних мереж на комунальних підприємствах міста Харкова при реалізації енергозберігаючих проектів // Проблеми та перспективи енерго-, ресурсозбереження житлово-комунального господарства. – Харків: ХНАМГ, 2005. – С.115-117.

8. Пономаренко Л.А., Цюцюра С.В. Принципи побудови мінімальної множини робіт графіків виконання проектів модернізації // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. Вип.3 (19). – Луганськ: Східноукраїнський нац. ун-т ім. В.Даля, 2006. – С.90-104.

Получено 19.09.2008

УДК 629.113 : 621.431

А.С.БАБИЧ, В.А.УЛЕКСИН, С.Г.ГОДЯЕВ, кандидаты техн. наук
Днепропетровский государственный аграрный университет

КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ ГАЗ КАК ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Приводится обоснование возможности эффективного использования канализационного газа для получения энергии путем сжигания его в газодизеле.

Известно, что доля возобновляемых источников энергии в балансе энергопотребления планеты составляет всего 6%, причем основной вклад дают гидроэлектростанции [5]. Трудности освоения альтернативных энергоносителей заключаются в их рассредоточенности или низкой концентрации. Интенсификация потребления энергии, с одной стороны, и ограниченность природных запасов основных энергоносителей (уголь, нефть, природный газ) – с другой, определяют актуальность разработок энергетических средств малой мощности, использующих местные энергоресурсы, в том числе и разнообразные отходы. Городское хозяйство дает все возрастающее количество отходов, многие из которых вполне пригодны для получения энергии. Привлекательными для этого являются сточные воды, на основе которых достаточно просто организовать производство биометана или «канализационного газа». Одним из важных достоинств сточных вод городской канализации как сырья для дальнейшей переработки, является наличие сети для их сбора и доставки к местам отстоя или утилизации.

В сентябре-октябре 1946 г. был осуществлен испытательный пробег 18 газобаллонных автомобилей по маршруту Берлин-Киев-Москва. Показательным было то, что в Берлине автомобили были заправлены очищенным от двуокиси углерода канализационным газом, содержащим около 90% метана [3]. В СССР работы по метановому сбраживанию городских стоков проводились в 60-е годы. Однако наличие дешевых в то время энергоносителей не стимулировало исследований в этом направлении. Метановое сбраживание, кроме получения горючего газа, решает еще одну важную задачу – обеззараживание органических отходов, содержащихся в сточных водах, с получением ценных органических удобрений для растениеводства [2, 4].